

in 1933-EP



①8 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenl gungsschrift**  
①0 **DE 196 47 256 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 45/04**  
F 01 M 13/04

②1 Aktenzeichen: 196 47 256.3  
②2 Anmeldetag: 15. 11. 96  
④3 Offenlegungstag: 20. 5. 98

DE 196 47 256 A 1

⑦1 Anmelder:  
Filterwerk Mann & Hummel GmbH, 71638  
Ludwigsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Greif, Volker, 71069 Sindelfingen, DE; Kochert,  
Stefan, 71384 Weinstadt, DE; Mössinger, Klaus,  
74182 Obersulm, DE; Spaeth, Bernhard, 89073 Ulm,  
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

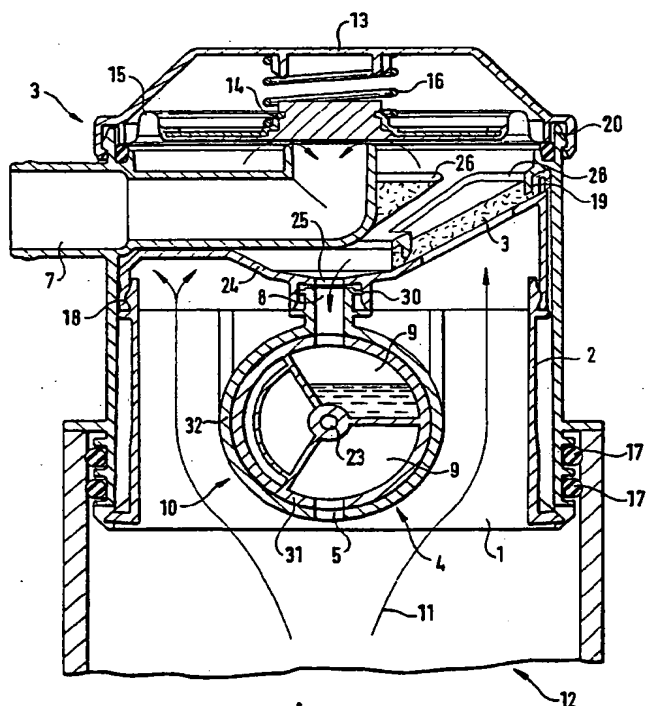
DE	42 21 885 A1
DE	31 07 191 A1
DE	90 07 511 U1
DE	84 33 272 U1
GB	20 06 649 A

DE-AN: M 25064 XI/81e v. 3.11.1954;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zur Flüssigkeitsrückführung in Gasströmen

⑤7 Die Erfindung umfaßt eine Vorrichtung zur differenzdruckunabhängigen Flüssigkeitsrückführung in Gasströmen mit einem einen Einlaß (1) aufweisenden Gehäuse (2), einem mit dem Einlaß (1) rohgasseitig kommunizierenden Flüssigkeitsabscheideelement (3) und einem einen Flüssigkeitsablaß (5) umfassenden Flüssigkeitsauffangelement (4), wenigstens einem Flüssigkeitsrückföhrelement (10) und einem einen Luftauslaß (7) aufweisenden Flüssigkeitsabscheideventil (6), wobei das Flüssigkeitsabscheideventil (6) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) reingasseitig kommuniziert, wobei das Flüssigkeitsauffangelement (4) mittels eines Flüssigkeitsauffangelementeinlasses (8) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) kommuniziert, wobei das Flüssigkeitsauffangelement (4) wenigstens zwei Flüssigkeitsauffangkammern (9) aufweist, wobei eine Flüssigkeitsauffangkammer (9) mittels Flüssigkeitsauffangelementeinlaß (8) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) kommuniziert und eine andere Flüssigkeitsauffangkammer (9) mittels Flüssigkeitsablaß (5) mit dem Flüssigkeitsrückföhrelement (10) kommuniziert.



DE 196 47 256 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Flüssigkeitsrückführung in Gasströmen. Derartige Vorrichtungen sind bekannt aus dem DE GM 84 34 233. Will man solche Vorrichtungen in ihren Abmessungen verkleinern oder die Flüssigkeitsabscheiderate erhöhen, so ist daran nachteilig, daß die zum Betrieb notwendige Flüssigkeitssäule, die mit der Abscheiderate wächst, dem hindernd im Wege steht. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß eine derartige Vorrichtung nur zuverlässig in ihrer dafür vorgesehenen Einbauposition zur Zufriedenheit arbeitet. Sobald sich die Einbaulage verändert, z. B. bei einem Einsatz im Gelände oder auf See oder in anderer Weise, so funktioniert die Flüssigkeitsabscheidung nicht mehr hundertprozentig.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ein sicherer und zuverlässiger Betrieb bei kompakten Abmessungen der Vorrichtung möglich ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Vorrichtung mit einem einen Einlaß aufweisenden Gehäuse, einem mit dem Einlaß rohgasseitig kommunizierenden Flüssigkeitsabscheideelement und einem einen Flüssigkeitsablaß umfassenden Flüssigkeitsauffangelement, einem Flüssigkeitsrückführelement und einem einen Luftauslaß aufweisenden Flüssigkeitsabscheideventil versehen ist, wobei das Flüssigkeitsabscheideventil mit dem Flüssigkeitsabscheideelement reingasseitig kommuniziert, wobei das Flüssigkeitsauffangelement mittels eines Flüssigkeitsauffangelementeinlaß mit dem Flüssigkeitsabscheideelement kommuniziert, wobei das Flüssigkeitsauffangelement wenigstens zwei Flüssigkeitsauffangkammern aufweist, wobei eine Flüssigkeitsauffangkammer mittels Flüssigkeitsauffangelementeinlaß mit dem Flüssigkeitsabscheideelement kommuniziert und eine andere Flüssigkeitsauffangkammer mittels Flüssigkeitsablaß mit dem Flüssigkeitsrückführelement kommuniziert.

Der Vorteil besteht, dadurch, daß die Verbindung zwischen Flüssigkeitsauffangelementeinlaß und Flüssigkeitsablaß gasdicht ausgeführt ist, darin, daß zur Realisierung höherer Abscheideraten die sonst zur Erzeugung eines höheren Gegendruckes notwendige höhere Flüssigkeitssäule nicht nötig ist. Somit sind kleinere Abmessungen möglich und der zuverlässige Betrieb der Vorrichtung ist nicht mehr von der Einbaulage der Vorrichtung abhängig, was einen sicheren Betrieb garantiert.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Flüssigkeitsauffangkammern drehbar gelagert sind. Somit kann erreicht werden, daß der Vorgang des Flüssigkeitsauffangens und der des Flüssigkeitsablassens räumlich voneinander trennbar sind. Rückvermischungen zwischen Gas und Flüssigkeit sind dann, nachdem die gesammelte Flüssigkeit aus der Auffangzone weggeführt wurde, nicht mehr möglich.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsauffangelement drei oder mehr Flüssigkeitsauffangkammern aufweist. Durch die Verwendung von z. B. drei Kammern ist zum einen möglich, verschiedene Flüssigkeitsvorratsbehältnisse, wie z. B. ein Vorratsbehältnis im Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine und die Ölwanne der Verbrennungskraftmaschine, direkt und unabhängig voneinander mit rückfließendem Öl zu versorgen. Ebenfalls kann man bei mehr als zwei Kammern die Wandstärke zwischen den Kammern deutlich dünnwandiger gestalten, so daß eine Gewichtseinsparung die Folge ist.

Eine zusätzliche vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsauffangelement als gasdichte

Schleuse ausgeführt ist und/oder, daß die Verbindung zwischen den Flüssigkeitsauffangkammern gasdicht ausgeführt ist, so daß auf jeden Fall keine direkte Verbindung zwischen Flüssigkeitsauffangelementeinlaß und Flüssigkeitsablaß des Flüssigkeitsauffangelements besteht, die Wände der Flüssigkeitsauffangkammern sind als Strömungssperren ausgeführt. Dies hat zur Folge, daß die eigentliche Flüssigkeitsabscheidung differenzdruckunabhängig erfolgt. Die gasdichte Ausführung verhindert ebenfalls das Auftreten sogenannter Kurzschlußgasströme, die ansonsten, z. B. bei einer Verbrennungskraftmaschine, mit hoher Ölfracht deren Kurbelgehäuse entweichen würden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsauffangelement Kugelform aufweist. Die Kugel weist als geometrische Figur die optimalsten Voraussetzungen bezüglich des Verhältnisses der äußeren Abmessungen zum Rauminhalt auf, so daß mit einem als Kugel ausgebildeten Flüssigkeitsauffangelement kompakte Abmessungen und ein geringes Gewicht erreichbar sind. Des weiteren ist die Kugel rotationssymmetrisch, so daß eine Anordnung der Flüssigkeitsauffangkammern um eine der Drehachsen der Kugel ein einfaches Verschieben der Flüssigkeitsauffangkammern mittels einer Drehung um diese Achse ermöglicht.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsauffangelement Zylinderform aufweist. Der Zylinder weist als geometrische Figur optimale Voraussetzungen bezüglich des Verhältnisses der äußeren Abmessungen zum Rauminhalt unter Berücksichtigung einfacher Herstellungsmöglichkeiten auf, so daß mit einem als Zylinder ausgebildeten Flüssigkeitsauffangelement kompakte Abmessungen und ein geringes Gewicht erreichbar sind, bei gleichzeitig geringen Herstellkosten. Des weiteren ist der Zylinder rotationssymmetrisch, so daß eine Anordnung der Flüssigkeitsauffangkammern um die Drehachse des Zylinders ein einfaches Verschieben der Flüssigkeitsauffangkammern mittels einer Drehung um diese Achse ermöglicht.

Eine zusätzliche vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsabscheideelement auswechselbar ist. Dadurch wird es möglich, falls das Flüssigkeitsabscheideelement sein Lebensalter erreicht hat dieses durch ein neues zu ersetzen. Ein weiterer Aspekt ist die Anpassung des Flüssigkeitsabscheideelementes an den Lebensalterzustand der Verbrennungskraftmaschine, in der das Element eingesetzt wird, insbesondere unter Berücksichtigung des sich durch mögliche Ablagerungen verändernden Strömungswiderstandes des Flüssigkeitsabscheideelementes und dessen Einfluß auf die Flüssigkeitsabscheiderate.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Vorrichtung zur Flüssigkeitsrückführung in einer Verbrennungskraftmaschine zum Entölen der Kurbelgehäusegase zum Einsatz kommt. Im Vergleich zu bekannten Systemen ist eine Reduzierung des Restölgehaltes im Kurbelgehäusegas mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei vergleichbaren Abmessungen auf bis zu 10 Prozent des bisher bekannten Restölgehaltes möglich. Ebenfalls ist der Einsatz der Vorrichtung denkbar, um Gasströme von Öl-Wasser-Gemischen oder anderen, z. B. als Tröpfchenfracht vorkommenden Flüssigkeiten zu befreien.

Eine zusätzliche Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Flüssigkeitsrückführelement mittels des Zylinderkopfes oder direkt mit dem Ölvorratsbehälter der Verbrennungskraftmaschine kommuniziert. Auf diese Weise wird es möglich, dem oder den Ölvorratsbehältnissen in der Verbrennungskraftmaschine unabhängig voneinander oder gemeinsam das rückzuführende Öl wieder zuzuführen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das den konkreten Anwendungsfall der Kurbelgehäusegasentölung einer

-Verbrennungskraftmaschine und ihrer vorteilhaften Weiterbildungen darstellt, wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen und die Bezugszeichenliste näher beschrieben. Es stellen dar:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung mit konischem Ölabscheider

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Vorrichtung mit zylindrischem Ölabscheider

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Vorrichtung mit Anschlag am Ölauffangelement

Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Ölauffangelement aus Fig. 3

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Ölauffangelement aus Fig. 3.

Die Ölrückführungsvorrichtung besteht aus Einlaß 1, der im Gehäuse 2 der Vorrichtung die Kurbelgehäusegase 11 ins Innere einläßt. Die Kurbelgehäusegase, die auf ihrem Weg zum Ölabscheideelement 3 das Ölauffangelement 4 umströmen, können als sogenanntes Rohgas aufgrund der gasdichten Ausführung des Ölauffangelementes 4 nicht auf dem Kurzschlußweg durch das Element hindurch das Ölabscheideelement 3 umgehen. Auch sind das Ölabscheideelement 3 und das Ölauffangelement 4 mittels einem gasdichten Schnappverschluß 30 miteinander verbunden. Die rohgasseitigen Kurbelgehäusegase können lediglich in die über den Ölablaß 5 Öl abgebende Ölauffangkammer 9 gelangen, die aber gasdicht von ihrer benachbarten, ölaufnehmenden Kammer 9 getrennt ist. Nachdem das Kurbelgehäusegas das Ölabscheideelement 3, das mit ölabscheidenden Materialien, wie z. B. Drahtgeflecht, Kunststoffsieben oder Vlieslagen versehen ist, passiert, muß es an der Reingasströmungsführung vorbei, die als Strömungsumlenkung fungiert. Zur geeigneten Ölabscheidung herrscht am Ölabscheideelement 3 eine Druckdifferenz zwischen Rein- und Rohgasseite. Das Kurbelgehäusegas entweicht anschließend über das Ölabscheideventil 6 hin zu Luftauslaß 7, von welchem es z. B. zum hier nicht dargestellten Luftansaugtrakt der hier ebenfalls nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine strömt. Das aus dem Kurbelgehäusegas abgeschiedene Öl sucht seinen Weg der Schwerkraft folgend über den Ölauffangelementeinlaß 8 in die Ölauffangkammer 9 im Ölauffangelement 4, welches unterhalb des Ölabscheideelementes 3 angeordnet ist. Die Ölauffangkammern 9 sind in Fig. 1 als Dreikammertrommel 31 angeordnet. Wenn nun in die zur Aufnahme von Öl angeordnete Ölauffangkammer 9 Öl aus dem Ölabscheideelement 3 gelangt, so wird ein Drehmoment erzeugt, welches gegen die zwischen Dreikammertrommel 31 und Dreikammertrommelgehäuse 32 wirkende Adhäsionskraft wirkt. Wenn das durch das vom Öl in der Kammer 9 verursachte Moment größer als die Adhäsionskraft ist. So dreht sich die Dreikammertrommel in der Weise, daß die Öl enthaltende Kammer 9 sich hin zum Ölablaß 5, um die Drehachse 23 von Ölauffangelement 4 bewegt. Durch diese Drehung erfolgt eine Funktionsumkehr der Kammern 9. Die Öl enthaltende Kammer gibt ihre Ölfracht über Ölablaß 5 an das Ölrückföhrelement 10 an die Verbrennungskraftmaschine zurück. Im Falle von Fig. 1 entspricht das Ölrückföhrelement 10 dem Inneren von Kurbelgehäuse 12. Wobei das rückgeföhrt Öl entgegen dem Kurbelgehäusegasstrom 11 ins Kurbelgehäuse 12 und weiter in die hier nicht dargestellte Ölwanne gelangt.

Das über dem Ölabscheideelement 3 angeordnete Ölabscheideventil besteht aus einem Ölabscheideventildeckel 13, einem Ölabscheideventilmembranteller 14, der darauf befestigten Ölabscheideventilmembran 15 und der den Öffnungsdruck des Ventils definierenden Ölabscheideventil-Feder 16. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist der Ölabscheideventildeckel 13 mittels des Ölabscheideventildeckel-Schnappver-

schlusses 20 mit dem Ölabscheideelement 3 lösbar aber gasdicht verbunden. In Fig. 1 ist dargestellt, wie das, weil zerlegbar, mehrteilige Gehäuse der gesamten Vorrichtung im Kurbelgehäuse 12 mittels Gehäuseabdichtung 17, die den Kurbelgehäusegasstrom gegen die Umgebung abdichtet, eingesteckt ist. Zur leichteren Demontage des Gehäuses, insbesondere aber um z. B. das Ölabscheideelement 3 auszuwechseln, ist eine Schnappverbindung 19 zwischen Ölabscheider 3 und dem Gehäuse vorgesehen.

Der wesentliche Unterschied zwischen der Ausführungsform der Fig. 1 und der in Fig. 2 dargestellten Variante besteht in der zylindrischen Ausgestaltung des Ölabscheideelementes 3. Dieses zylindrische Ölabscheideelement 3 ist ebenfalls auswechselbar. Es hat den Vorteil, daß es bei einer Erhöhung des Durchsatzes der Kurbelgehäusegase ohne weiteres in seiner axialen Erstreckung verlängert werden kann. Zur Vermeidung von Kurzschlußgasen direkt zum Ölabscheideventil 6 ist das Ölabscheideelement 3 mittels der daran befestigten Ölabscheideelementdeckeldichtung 29 im Gehäuse dichtend befestigt. Der Ölabscheideelementdeckel 26 weist einen Ölabscheideelementeingangsauslaß 27 auf. Über den Ölabscheideelementeingangsauslaß 27 und die Reingasströmungsführung 28 gelangt der Reingasstrom der Kurbelgehäusegase zum Ölabscheideventil 6. Das abgeschiedene Öl gelangt über Ölabscheideelementboden 24 und den darin enthaltenen Ölabscheideelementauslaß 25 zum Ölauffangelementeinlaß 8. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist das Ölrückföhrelement unterhalb der Ölablaßöffnung 5 des Ölrückföhrelementes 4 befestigt.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich im wesentlichen von der in Fig. 2 gezeigten Variante im Bereich des Ölauffangelementes 4. Zwischen dem Ölauffangelement 3 und dem Ölauffangelement 4 ist eine bewegliche Ansaughülse 21 angebracht, deren Aufgabe es ist, das Durchtreten von Kurzschlußgasen zu verhindern. Durch ihre Beweglichkeit einerseits und den herrschenden Druckgradienten andererseits paßt sich diese bewegliche Ansaughülse optimal an die zylindrische Form des Ölauffangelementes 4 an. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist das Ölauffangelement 4 einen Anschlag 22 auf, der eine dreihundertsechzig Grad Drehung des Ölauffangelementes um die Drehachse 23 des Ölauffangelementes 4 nicht zuläßt und so für ein schnelles Entleeren sorgt, da dies nur in eine Richtung möglich ist.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Längsschnitt durch das Ölauffangelement 4 aus Fig. 3 befindet sich direkt unterhalb des in dieser Figur nicht dargestellten Ölabscheideelementes 3 die die bewegliche Ansaughülse 21 aufnehmende Hülseführung 33. Das Gehäuse 2 beherbergt das Ölauffangelement 4, welches über seinen Ölablaß 5 das abgeschiedene Öl wieder an die Verbrennungskraftmaschine zurückgibt. Das vom Ölabscheideelement 3 abgeschiedene Öl gelangt über den Ölauffangelementeinlaß 8 in die Ölauffangkammer 9, nachdem sie die bewegliche Ansaughülse 21 passiert hat. Die Drehachse 23 der Dreikammertrommel 31 ist im Gehäuse 2 so reibungsarm gelagert, daß die Rotationsbewegung der Dreikammertrommel allein aufgrund des durch das in der Ölauffangkammer 9 gelangende Öl initiiert wird. Um die differenzdruckunabhängige Abscheidung zu garantieren, wird um die Dreikammertrommel 31, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, ein Dreikammertrommelgehäuse 32 ausgeführt, so daß auf diese Weise keine Kurzschlußgase durchtreten können.

Die Draufsicht auf das Ölauffangelement aus Fig. 3, welches in Fig. 5 dargestellt wird, umfaßt Gehäuse 2, welches das Ölauffangelement 4 umgibt. Das Ölauffangelement 4, das als Dreikammertrommel 31 ausgeführt ist, ist mittel der Drehachse 23 im Gehäuse 2 gelagert. Ebenfalls kann man in

dieser Darstellung den im Gehäuse 2 integrierten Schnappverschluß 30 sehen. Die Positionierung des Ölauffangelementeinlaß 8 des Ölauffangelementes 4 unter der Öffnung der beweglichen Hülse 21, die in der Hülseführung 33 beweglich geführt auf dem Ölauffangelement 4 aufliegt, wird dargestellt. Diese bewegliche Ansaughülse verhindert das Durchtreten von Kurzschlußgasen, in dem sie die dichtend auf dem Ölauffangelement 4 aufliegt.

## Bezugszeichenliste

1 Einlaß	
2 Gehäuse	
3 Ölabscheideelement	
4 Ölauffangelement	15
5 Ölablaß	
6 Ölabscheideventil	
7 Luftauslaß	
8 Ölauffangelementeinlaß	
9 Ölauffangkammer	20
10 Ölrückführelement	
11 Kurbelgehäusegasstrom	
12 Kurbelgehäuse	
13 Ölabscheideventildeckel	
14 Ölabscheideventilmembranteller	25
15 Ölabscheideventilmembran	
16 Ölabscheideventil-Feder	
17 Gehäusedichtung	
19 Schnappverbindung	
20 Ölabscheideventildeckel-Schnappverschluß	30
21 bewegliche Ansaughülse	
22 Anschlag	
23 Drehachse	
24 Ölabscheideelementboden	
25 Ölabscheideelementauslaß	35
26 Ölabscheideelementdeckel	
27 Ölabscheideelementreingasauslaß	
28 Reingasströmungsführung	1
29 Ölabscheideelementdeckeldichtung	
30 Schnappverschluß	40
31 Dreikammertrommel	
32 Dreikammertrommelgehäuse	
33 Hülseführung	

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur differenzdruckunabhängigen Flüssigkeitrückführung in Gasströmen mit einem einen Einlaß (1) aufweisenden Gehäuse (2), einem mit dem Einlaß (1) rohgasseitig kommunizierenden Flüssigkeitsabscheideelement (3) und einem einen Flüssigkeitsablaß (5) umfassenden Flüssigkeitauffangelement (4), wenigstens einem Flüssigkeitrückführelement (10) und einem einen Luftauslaß (7) aufweisenden Flüssigkeitsabscheideventil (6), wobei das Flüssigkeitsabscheideventil (6) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) reingasseitig kommuniziert, wobei das Flüssigkeitauffangelement (4) mittels eines Flüssigkeitauffangelementeinlaß (8) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) kommuniziert, wobei das Flüssigkeitauffangelement (4) wenigstens zwei Flüssigkeitauffangkammern (9) aufweist, wobei eine Flüssigkeitauffangkammer (9) mittels Flüssigkeitauffangelementeinlaß (8) mit dem Flüssigkeitsabscheideelement (3) kommuniziert und eine andere Flüssigkeitauffangkammer (9) mittels Flüssigkeitsablaß (5) mit dem Flüssigkeitrückführelement (10) kommuniziert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Flüssigkeitauffangkammern (9) verschiebbar sind.

3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitauffangelement (4) drei oder mehr Flüssigkeitauffangkammern (9) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsquerschnitt der Vorrichtung vom Flüssigkeitauffangelementeinlaß (8) bis zum Flüssigkeitsablaß (5) Strömungssperren aufweist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitauffangelement (4) Kugelform aufweist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitauffangelement (8) Kegelform aufweist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitauffangelement (8) Zylinderform aufweist.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitsabscheideelement auswechselbar ist.

9. Verbrennungskraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche zum Entölen der Kurbelgehäusegase zum Einsatz kommt.

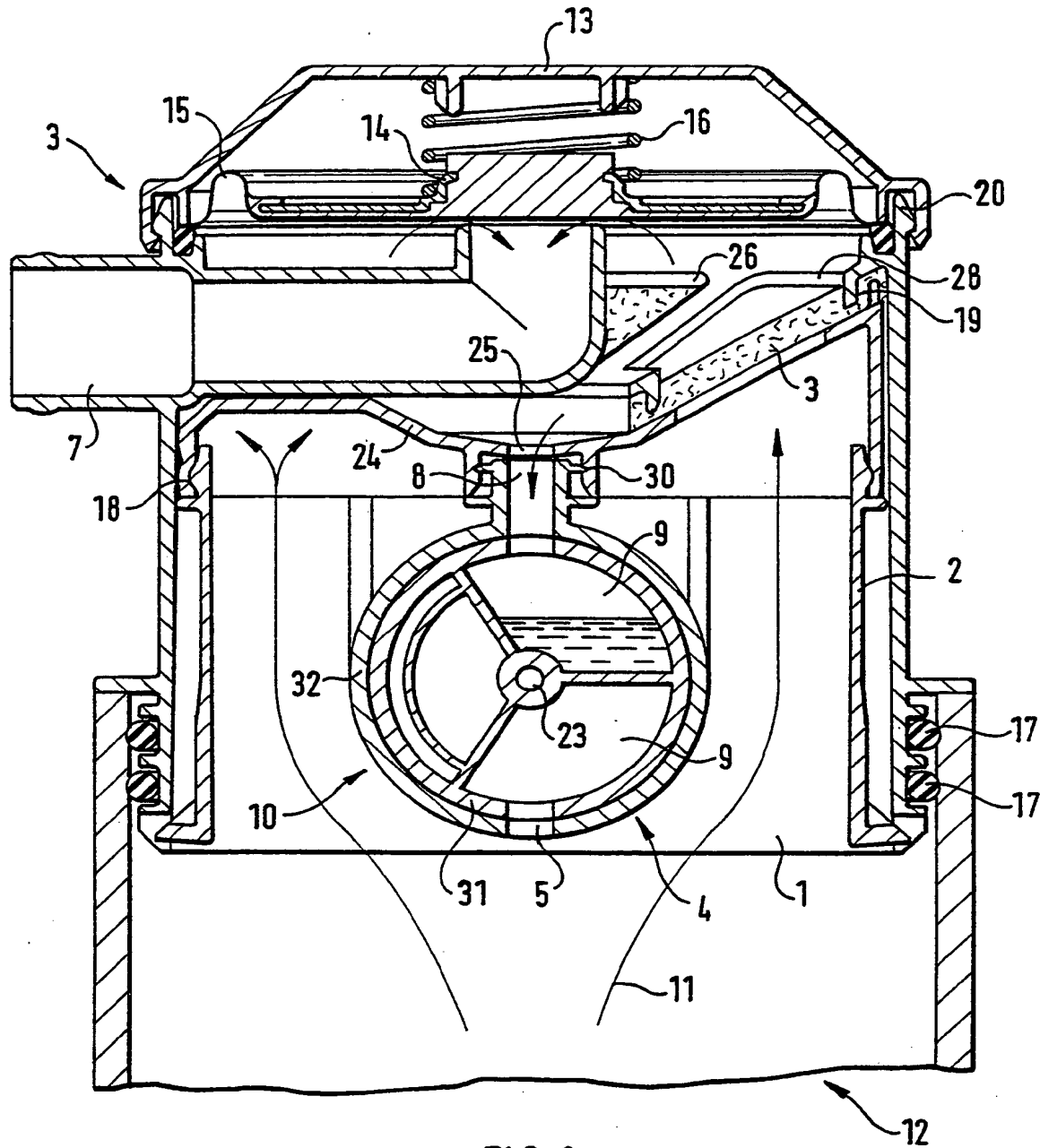
10. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitrückführelement (10) mittels des Zylinderkopfes oder direkt mit dem Flüssigkeitsvorratsbehälter der Verbrennungskraftmaschine kommuniziert.

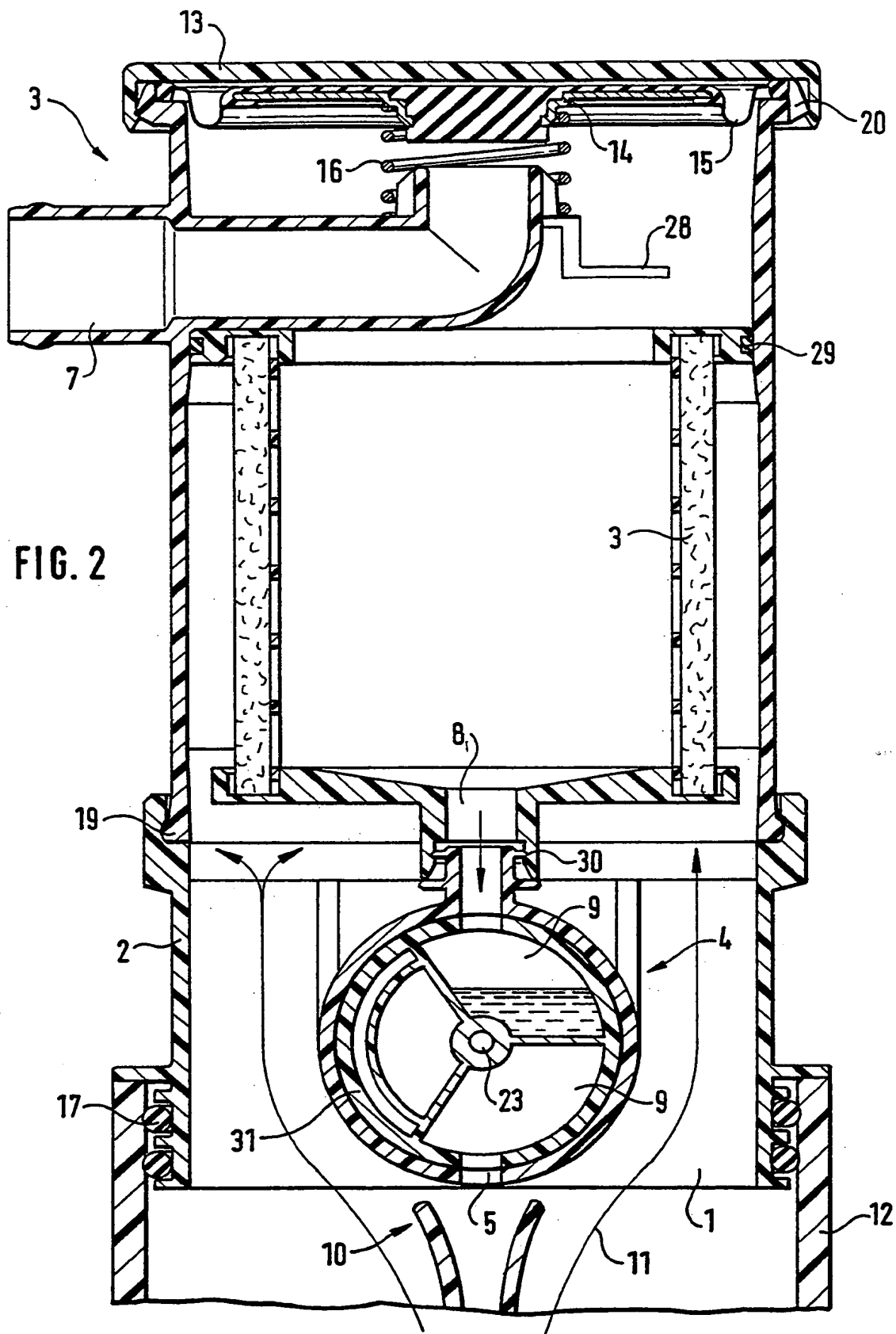
---

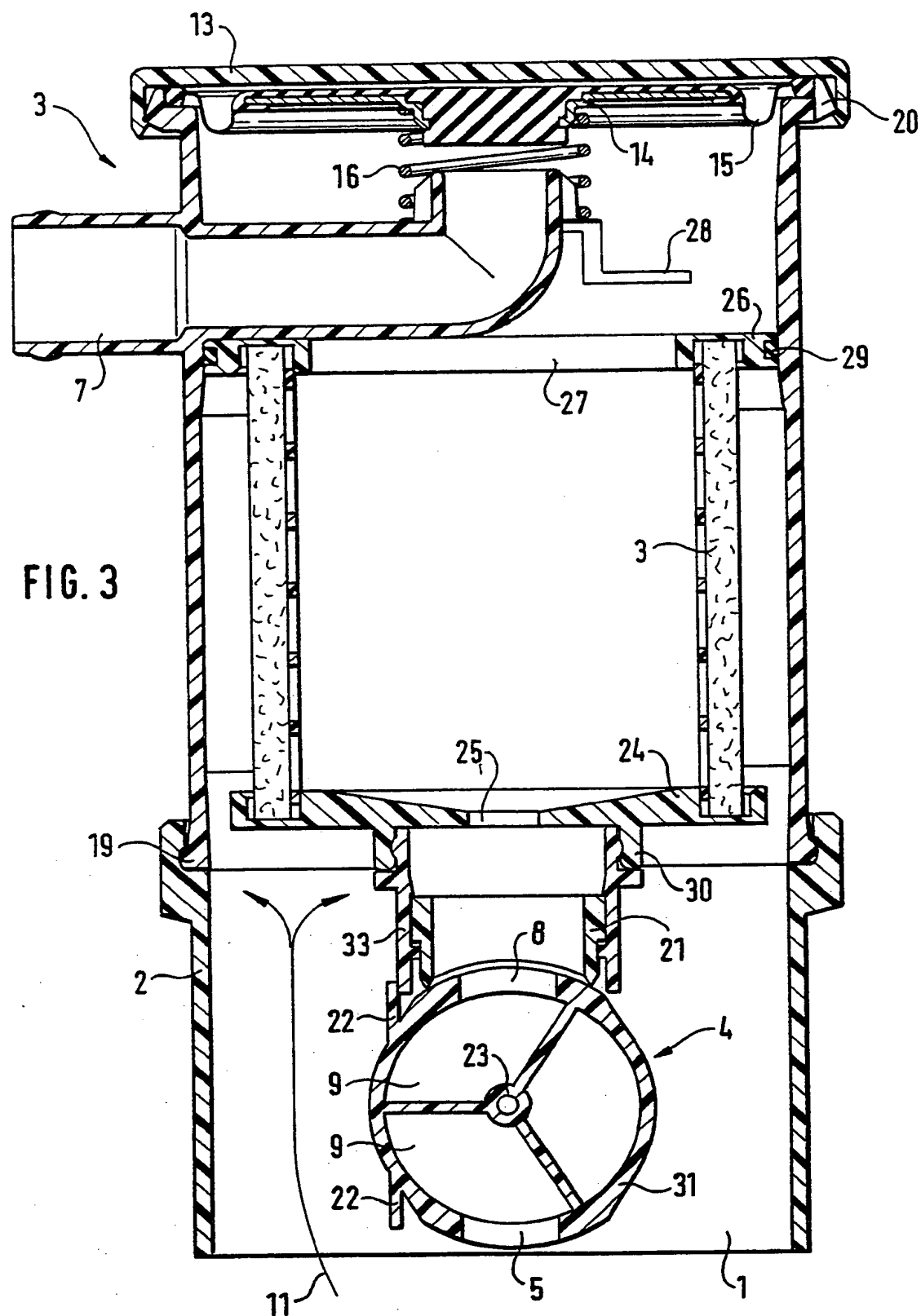
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -









## Vorrichtung zur Flüssigkeitsrückführung in Gasströmen

**Patent number:** DE19647256

**Publication date:** 1998-05-20

**Inventor:** GREIF VOLKER (DE); KOCHERT STEFAN (DE); SPAETH BERNHARD (DE); MOESSINGER KLAUS (DE)

**Applicant:** MANN & HUMMEL FILTER (DE)

**Classification:**

- international: B01D45/04; F01M13/04

- european: B01D45/08; F01M13/04

**Application number:** DE19961047256 19961115

**Priority number(s):** DE19961047256 19961115

**Also published as:**



WO982220

WO982220

### Abstract of DE19647256

The invention relates to a device for recycling liquids in gas flows independently from pressure differences. Said device comprises a housing (2) with an inlet (1), a liquid separating element (3) which communicates with the inlet (1) on the raw gas side and a liquid collecting element (4) having a liquid discharge (5), at least one liquid recycling element (10) and a liquid separating valve (6) exhibiting an air outlet (7), wherein the liquid separating valve (6) exhibiting an air outlet (7), wherein the liquid separating valve (6) communicates with the liquid separating element (3) on the clean gas side, wherein the liquid collecting element (4) communicates with the liquid separating element (3) by means of a liquid collecting element inlet (8), wherein the liquid collecting element (4) comprises at least two liquid collecting chambers (9), wherein a liquid collecting chamber (9) communicates with the liquid separating element (3) via a liquid collecting element inlet (8) and another liquid collecting chamber (9) communicates with the liquid recycling element (10) by means of a liquid discharge (5).

